



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11017605 A**(43) Date of publication of application: **22 . 01 . 99**

(51) Int. Cl.

**H04B 7/26****H01Q 21/24****H04B 7/04**(21) Application number: **09170352**(71) Applicant: **NEC CORP**(22) Date of filing: **26 . 06 . 97**(72) Inventor: **OTSUKA YOSHIAKI**(54) **DIVERSITY RECEPTION SYSTEM**

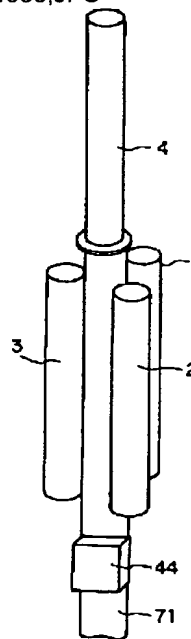
economized and building base construction is reduced.

## (57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To economize cost required for an antenna system, to reduce man- hours and to prevent the appearance of a place for installing an antenna from being spoiled by providing unidirectional transmission/reception antennas for the same number as the number of sectors and a single omnidirectional reception antenna shared by respective sectors.

**SOLUTION:** The length of the unidirectional transmission/reception antennas 1-3 is defined as 2 meters, and similarly the length of the omnidirectional reception antenna 4 is defined as 2 meters. An omnidirectional reception antenna 4 is installed directly above the unidirectional transmission/reception antennas 1-3. A tower peak reception power amplifier 44 connected to the omnidirectional reception antenna 4 is equipped right below the antenna, so as to suppress noise amplification. By installing the unidirectional transmission/reception antennas 1-3, the omnidirectional reception antenna 4 and the tower peak reception power amplifier 44 vertically in a single line in such a manner, that the need for the beam for antenna attachment of a steel pipe column and the ring for the antenna attachment of an iron tower is eliminated, the steel pipe column and an iron tower main body are



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-17605

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月22日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 B 7/26

H 0 4 B 7/26

D

H 0 1 Q 21/24

H 0 1 Q 21/24

H 0 4 B 7/04

H 0 4 B 7/04

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-170352

(22) 出願日

平成9年(1997) 6月26日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 大塚 佳明

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

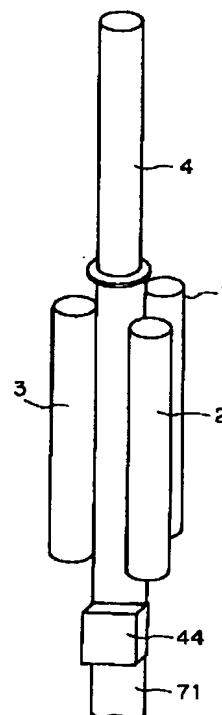
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 ダイバシティ受信方式

(57) 【要約】

【課題】 アンテナ設置間隔を短くすることにより、美観を損なわない構造とし、鋼管柱や鉄塔の必要強度を小さくし、さらに、無線装置の受信系を狭小化するセクタ方式におけるダイバシティ受信方式の提供。

【解決手段】 鋼管柱や鉄塔の頂部に設置された無指向性受信アンテナ4と、そのアンテナの直下に10波長の設置間隔を持ち、同じ鋼管柱や鉄塔に設置され、各セクタ方向に取り付けられた単一指向性送受信アンテナ1～3と、無指向性アンテナが指向性アンテナに比べ利得の低い点を補うアンテナ直下の塔頂受信電力増幅器44とを有し、ダイバシティ受信を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セクタ方式の移動無線通信方式におけるダイバシティ受信方式において、セクタ数と同じ数の単一指向性送受信アンテナと各セクタ共有で1本の無指向性受信アンテナを有することを特徴とするダイバシティ受信方式。

【請求項2】 セクタ方式の移動無線通信方式に用いるダイバシティ受信方式において、セクタ数と同じ数の単一指向性送受信アンテナと各セクタ共有の1本の無指向性受信アンテナを有し、前記単一指向性送受信アンテナの何れか1本と前記無指向性受信アンテナとによって、送受信電波の少なくとも9波長の距離を置いて、ダイバシティ受信する手段を有することを特徴とするダイバシティ受信方式。

【請求項3】 セクタ数と同じ数の前記単一指向性送受信アンテナと各セクタ共有の1本の前記無指向性受信アンテナが、垂直に立てられた支柱の頭部に取り付けられた前記無指向性受信アンテナと、前記支柱の周囲の柱面に各セクタの方向に取り付けられたセクタ数と同数の単一指向性送受信アンテナとを有する請求項1または請求項2記載のダイバシティ受信方式。

【請求項4】 前記9波長の距離が、前記単一指向性送受信アンテナの何れか1本の中心と前記無指向性受信アンテナの中心との距離である請求項1または請求項2記載のダイバシティ受信方式。

【請求項5】 セクタ方式の移動無線通信方式に用いるダイバシティ受信方式において、セクタ対応のダイバシティ受信器に接続される単一指向性送受信アンテナと、複数のダイバシティ受信器入力に受信電力を分配するための分配器と、複数のダイバシティ受信器入力に共通に前記分配器を介して接続される無指向性受信アンテナと、を有することを特徴とするダイバシティ受信方式。

【請求項6】 セクタ方式の移動無線通信方式に用いるダイバシティ受信方式において、各々の単一指向性送受信アンテナからの受信入力電力に対して一つずつの受信電力増幅器と、無指向性受信アンテナに対して一つの受信電力増幅器を有することを特徴とするダイバシティ受信方式。

【請求項7】 セクタ方式の移動無線通信方式に用いるダイバシティ受信方式において、複数の単一指向性送受信アンテナと、無指向性受信アンテナと、受信電力増幅器を縦一列に設置される支柱を有することを特徴とするダイバシティ受信方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ダイバシティ受信

方式に関し、特に移動体通信の基地局におけるダイバシティ受信方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のダイバシティ受信方式は、たとえば特開平07-131405号公報で論じられているように、送信は単一指向性で、受信は2つ以上の指向性を有したアンテナをセクタ数と同じ数使用しダイバシティ受信を実施している。従来技術の実施例を図3および図4に示し、ダイバシティ受信動作の概要を説明する。図3は3セクタ方式の実施例であり、アンテナ101は方位1001への送受信輻射器と方位1003への受信輻射器を持つ構成をとっている。他の2本のアンテナも同様に、アンテナ102は方位1002への送受信輻射器と方位1001への受信輻射器を、アンテナ103は方位1003への送受信輻射器と方位1002への受信輻射器をそれぞれ持つ構成をとっている。また、図4に示すようにアンテナ101からの受信入力は送受信共用器161によって送受信機111および送受信機113へ分配される。同様にアンテナ102からの受信入力は送受信共用器162によって送受信機112および送受信機111へ分配され、アンテナ103からの受信入力は送受信共用器163によって送受信機113および送受信機112へ分配される。方位1001におけるダイバシティ受信は、アンテナ101の送受信輻射器からの受信入力とアンテナ102の受信輻射器からの受信入力を選択あるいは合成することにより行う。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来のダイバシティ受信方式の第一の問題点は、アンテナ同士を離して取り付けなければならないことによる工事の大規模化や、アンテナが目立つと言う点で美観に優れないということである。スペースダイバシティによるアンテナダイバシティ受信を実施する際には、各アンテナにて受信される電磁波の相関関係を無関係にするために、アンテナ各々の設置間隔をおよそ10波長以上とすることが望ましいとされている。従来のダイバシティ受信方式において、アンテナ101～103は、3本のうちいずれかの2本でダイバシティ受信を実施しているため、同一水平面上に各々のアンテナ設置間隔を10波長以上とるように設置する必要がある。そのアンテナ間隔は、例えば近年急速な伸びを見せている携帯電話システムにおいてはおよそ2～3メートルにもなる。そのため、アンテナを設置する場合、図5のように鋼管柱上部から1～2メートル程の長さをもつアンテナ取付用梁181を水平方向にのばし、その先にアンテナを取り付けるか、あるいは図6のように直径2～3メートルのアンテナ取付用リング182を鉄塔上部に設け、そのリングに取付けている。したがって鋼管柱上部あるいは鉄塔上部の重量がかさみ、鋼管柱や鉄塔その物の強度、および鋼管柱や鉄塔の建設基礎強度は大きな強度を必要とする。さらには、アンテナの占

める空間が広い目立ちやすく美観に優れない。

【0004】第二の問題点は、図4のように送受信共用器161～163がアンテナ本数分必要となるため、それらを設置する空間を基地局装置の設置スペースに確保しなければならず、基地局装置設置スペースを狭小化できにくくなってしまうことである。

【0005】第三の問題点は、各送受信機に対して受信増幅器をそれぞれ2系統必要となるために装置の小型化が計れないことである。図4において送受信機111に対して、送受信端子121から入力された受信電力は、デュプレクサー131を経由して受信電力増幅器141にて増幅された後、ダイバシティ受信器154へ入力される。一方、受信端子124から入力された受信電力は、受信電力増幅器142にて増幅された後、ダイバシティ受信器154へ入力される。ダイバシティ受信器は両方の入力のどちらか一方を選択するか、あるいは合成することによりダイバシティ受信を実行している。送受信機112、113についても同様である。

【0006】本発明の第一の目的は、一つの鋼管柱あるいは鉄塔に設置される複数のアンテナで占める空間を小さくすることにより、空中線系にかかる費用の経済化、工数の削減、およびアンテナを設置する場所の美観を損ねないことを計ることができるダイバシティ受信方式を提供することである。第二の目的は、送受信装置の受信系を構成する機器を減らし、装置の小型化および設置スペースの狭小化を計ることができるダイバシティ受信方式を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、特定のダイバシティ受信器入力に接続される単一指向性送受信アンテナと、複数のダイバシティ受信器入力に共通に接続される無指向性受信アンテナと、複数のダイバシティ受信器入力に受信電力を分配するための分配器が設けられていることを特徴とする。また、各々の単一指向性送受信アンテナからの受信入力電力に対して一つずつの受信電力増幅器と、無指向性受信アンテナに対して一つの受信電力増幅器を設けることを特徴とする。

【0008】本発明のダイバシティ受信方式は、ダイバシティ受信器に対して、一つの単一指向性送受信アンテナからの受信入力と無指向性受信アンテナからの受信入力との選択あるいは合成によりダイバシティ受信を行う。単一指向性送受信アンテナからの受信電力は、その単一指向性送受信アンテナと一対一に接続されているそれぞれの受信電力増幅器で増幅された後、ダイバシティ受信器へ入力される。無指向性受信アンテナからの受信電力は、一つの受信電力増幅器により増幅された後、分配器により複数のダイバシティ受信器に分配入力される。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明のダイバシティ受信方式

は、セクタ方式の移動無線通信方式におけるダイバシティ受信方式において、セクタ数と同じ数の単一指向性送受信アンテナと各セクタ共有で1本の無指向性受信アンテナを有し、単一指向性送受信アンテナの何れか1本と無指向性受信アンテナとによって、送受信電波の少なくとも9波長の距離を置いて、ダイバシティ受信する手段を有することを特徴とする。

【0010】また、セクタ数と同じ数の単一指向性送受信アンテナと各セクタ共有の1本の無指向性受信アンテナは、垂直に立てられた支柱の頭部に取り付けられた無指向性受信アンテナと、支柱の周囲の柱面に各セクタの方向に取り付けられたセクタ数と同数の単一指向性送受信アンテナとを有する。

【0011】本発明のダイバシティ受信方式は、ダイバシティ受信器に対して、一つの単一指向性送受信アンテナからの受信入力と無指向性受信アンテナからの受信入力との選択あるいは合成によりダイバシティ受信を行う。従って、ダイバシティ受信を行う受信アンテナの設置間隔は、単一指向性送受信アンテナと無指向性受信アンテナの設置間隔を10波長以上取れば良いことになり、単一指向性送受信アンテナ同士を10波長以上離す必要がなくなる。したがって、単一指向性送受信アンテナは、サイドローブの影響を受けない程度になるべくお互いを近づけて設置する。無指向性受信アンテナは単一指向性送受信アンテナの上方に、アンテナの中心間隔が10波長以上離れるように、かつ単一指向性送受信アンテナが障害とならないように設置する。一方、指向性アンテナに比べ無指向性アンテナはアンテナそのものの利得が小さいので、その利得を補う必要がある。また、無指向性受信アンテナから入力される受信電力は、複数のダイバシティ受信器に分配されるために一つ当たりの電力が小さいので、その分配損失を補う必要がある。従って、無指向性受信アンテナに接続される受信電力増幅器の増幅度は、単一指向性送受信アンテナからの受信入力を増幅する受信電力増幅器の増幅度に比べて、大きくされる。

【0012】

【実施例】次に、本発明の実施例について図1、および図2を参照して詳細に説明する。図1は3セクタ構成の場合のアンテナおよび塔頂受信電力増幅器の取付実施例を示す図である。単一指向性送受信アンテナ1～3の長さを2メートル、利得を15dBとし、無指向性受信アンテナ4の長さを同じく2メートル、利得を12dBとする。単一指向性送受信アンテナ1～3のすぐ上部に無指向性受信アンテナ4を設置すれば、アンテナの中心間隔は2メートル取ることが可能である。使用電波が1500MHzの周波数帯域の場合、10波長は2メートルに相当するため、アンテナの相関は無いことになる。図2は単一指向性送受信アンテナ1～3と無指向性受信アンテナ4と送受信機11～13の接続状態の実施

10

20

30

40

50

例を示している。送受信機 11～13 に対して、無指向性受信アンテナ 4 からの受信電力を分配するための分配器 6 は、2 分配器を 2 段使用して構成することが可能である。この場合、1 段で 3 dB の減衰があるため分配器 6 での減衰量は 6 dB となる。一方、前述のように単一指向性送受信アンテナ 1～3 と無指向性受信アンテナ 4 の利得差は 3 dB である。従って、デュプレクサー 31～33 までの損失量を 0 dB とするためには、塔頂受信電力増幅器 44 は、ダイバシティ受信器に入力されるまでの合計損失量の 9 dB を補う必要がある。受信電力増幅器 41～43 の利得に比べ、この差分だけ利得の多い塔頂受信電力増幅器 44 が設備される。また、単一指向性送受信アンテナ 1～3 に接続されている受信電力増幅器 41～43 は、それぞれダイバシティ受信器 54～56 の直前に設備されるが、無指向性受信アンテナ 4 に接続される塔頂受信電力増幅器 44 は、フィーダー 91～94 にて発生する雑音の増幅を抑えるため、アンテナ直下に設備される。

#### 【0013】

【発明の効果】単一指向性送受信アンテナと、無指向性受信アンテナと、塔頂受信電力増幅器を縦一列に設置することにより、鋼管柱のアンテナ取付用梁や鉄塔のアンテナ取付用リングを不要とすることができる。これにより鋼管柱や鉄塔上部の重量が軽減でき、重心の移動を小さくできるため、鋼管柱や鉄塔本体の経済化および建設基礎工事の軽減化が期待できる。また、鋼管柱や鉄塔でのアンテナの占める空間が小さくなることで目立ちにくくなることから美観の向上が期待できる。受信電力増幅器については、従来が送受信機当たり 2 系統必要であったのに対して、送受信機当たり 1 系統+他 1 系統にてまかなえる。送受信共用器がアンテナ本数分必要であったが、分配器 1 個でまかなえる。このことにより無線装置の狭小化が期待できる。

\*

#### \* 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明実施例のアンテナおよび塔頂受信増幅器を鋼管柱に取り付けた状態を示す図。

【図 2】本発明実施例のアンテナと送受信機との接続状態を示す図。

【図 3】従来例のアンテナの構成図。

【図 4】従来例のアンテナと送受信機との接続状態を示す図。

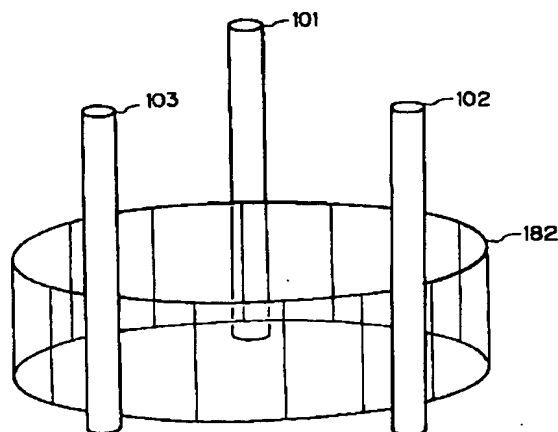
【図 5】従来例のアンテナを鋼管柱に取り付けた状態を示す図。

【図 6】従来例のアンテナを鉄塔に取り付けた状態を示す図。

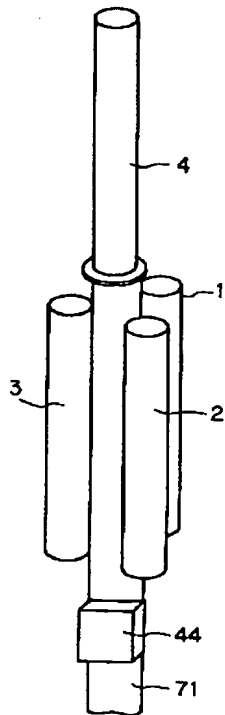
#### 【符号の説明】

1～3	単一指向性送受信アンテナ
4	無指向性受信アンテナ
11～13、111～113	送受信機
21～23、121～123	送受信端子
24～26、124～126	受信端子
31～33、131～133	デュプレクサー
34～36、134～136	送信電力増幅器
41～43、141～146	受信電力増幅器
44	塔頂受信電力増幅器
51～53、151～153	送信器
54～56、154～156	ダイバシティ受信器
61	分配器
71、171	鋼管柱
91～94	フィーダー
101～103	アンテナ
161～163	送受信共用器
181	アンテナ取付用梁
182	アンテナ取付用リング
1001～1003	方位

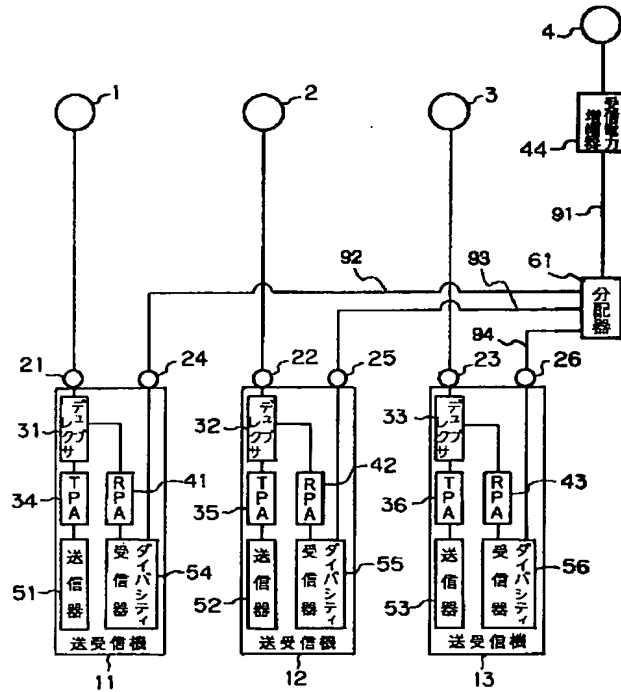
【図 6】



【図1】

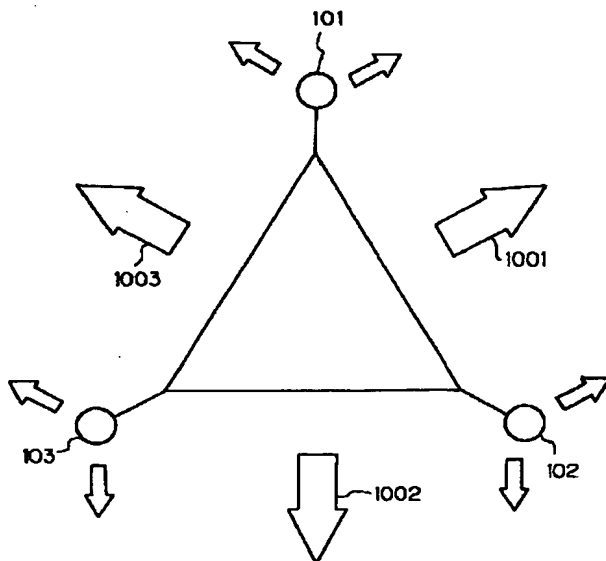


【図2】

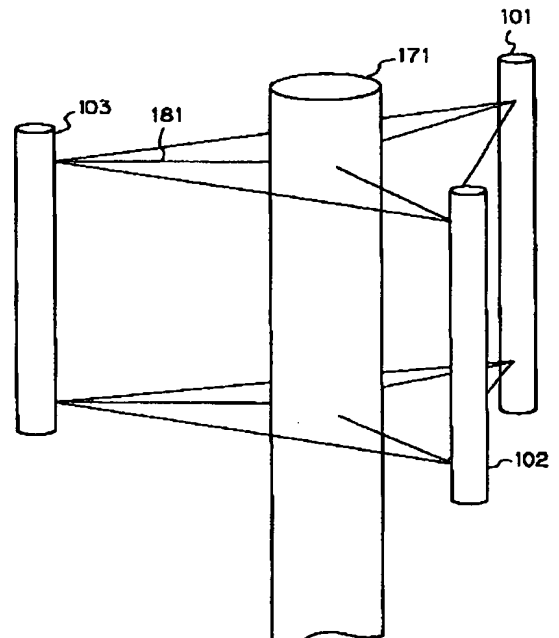


TPA: 送信電力増幅器  
RPA: 受信電力増幅器

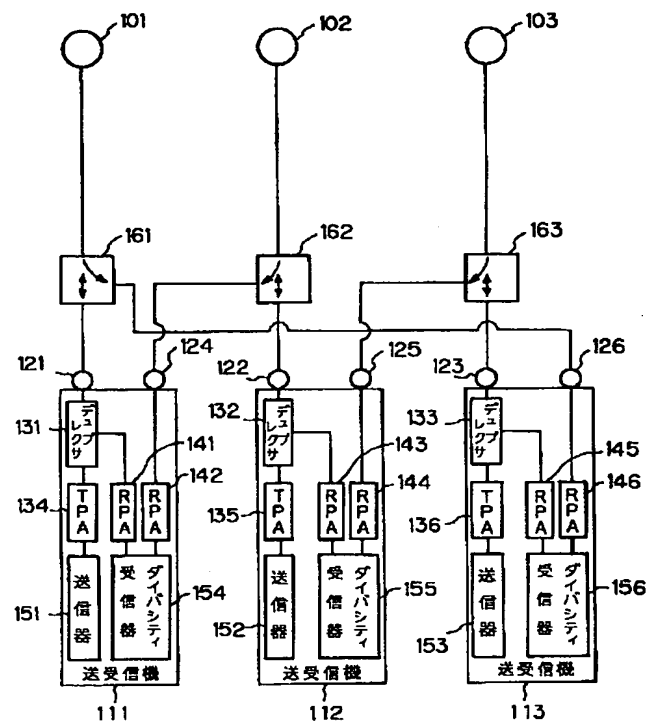
【図3】



【図5】



【図4】



TPA: 送信電力増幅器  
RPA: 受信電力増幅器